新世紀植物防檢疫研討會　　台灣昆蟲特刊 6: 187-210 (2004)
Proceedings of the Symposium on Plant Health Inspection and Quarantine in the New Century　　Formosan Entomol. Spec. Pub.6:187-210(2004)

金門與馬祖地區昆蟲學研究回顧與現況

石憲宗[1] 何琦琛[1*] 吳文哲[2] 楊正澤[3] 蔡明諭[2]
方尚仁[1] 楊鈞任[4] 王敦濤[5] 鄒慧娟[6]

[1]行政院農業委員會農業試驗所應用動物組 [2]國立台灣大學昆蟲學系 [3]國立中興大學昆蟲學系 [4]金門縣動植物防疫所 [5]連江縣政府觀光局 [6]行政院農業委員會動植物防疫檢疫局

摘　要

本文從台灣及其鄰近島嶼與福建之昆蟲學史角度，探討我國金門與馬祖兩群島所產昆蟲的往昔研究概況，並整合 2001 年至 2004 年期間作者等人在金馬地區實地調查所得之農業重要害蟲名錄、種名修訂、寄主與地理分布資料，期能提供我國植物保護與防檢疫領域同行在從事昆蟲基礎或應用研究，或制訂與修訂金馬防檢疫政策時之參考資料。

關鍵詞：金門群島、馬祖群島、昆蟲、蟎類

前言

西元 2001 年元月開始，我國開放金門、馬祖與大陸福州、廈門之間進行直接通航 (小三通) ，使得海峽兩岸人民往返程度更趨頻繁，據趙欣花及樊力平(2002) 指出，統計自 2001 年 4 月至 2002 年 4 月於福建廈門沙波尾台輪停泊點的資料，顯示台輪之進出境艘次與人次已分別成長 1.33 倍及 3.14 倍，出入境的人員結構包含大陸勞工，台灣赴大陸進行貿易、觀光旅遊、探親與宗教活動的人員。無論兩岸小三通交流往返程度如何，金馬地區無疑是面臨大陸有害生物入侵之前線，為

預防中國大陸有害生物經金馬地區入侵台灣本島及所屬島嶼，我國行政院農委會動植物防疫檢疫局於 2002 年 3 月 29 日發布「植物或植物產品運出金門馬祖地區檢查辦法」，然而除了法制面的必要措施之外，兩岸在面對小三通的務實課題應是彼此都需加強民眾對於動植物防疫檢疫的認識，以避免兩岸民眾成為有害生物的攜帶者，造成彼此農業操作環境遭受重大經濟損害。

2002 年我國加入世界貿易組織 (WTO) 後，各國輸入我國之農產品種類日趨繁多，所面臨的動植物有害生物問題亦趨複雜，即使如國內不同地域之間的植物防疫檢疫問題亦不可輕忽。因此，無論是對台灣本島或是行政區所屬島嶼而言，建立與更新上述每一地區之農作物有害生物資料，是我國植物保護與植物防檢疫領域最迫切需要的基本資料，如此方可因應金馬與大陸小三通之後，預防中國大陸農業有害生物可能入侵金馬地區，造成農業生態平衡的衝擊。此外，我國加入世貿之後，各國所面對的農產品外銷談判課題之一，必然包含輸入國要求輸出國提出該輸出產品之國內有害生物清單。因此，全面建立與更新我國有害生物基本資料實為當今最重要的課題。

金門群島與馬祖群島之昆蟲相關研究，相較於台灣本島、澎湖群島、蘭嶼、綠島而言，實屬晚近事宜。為了調查與建立金馬地區所產主要昆蟲名錄、偵測外來有害生物，以及解決上述農業課題，自 1999 年開始，農試所應動組部份研究人員(周樑鎰博士、錢景秦博士、何琦琛博士、陳健忠博士、王清玲博士等)即以其分類或研究專長每年赴金門、烈嶼、南竿、北竿等島嶼進行 1 至 2 次的調查，相關調查結果在近年均有不錯成果，如 Wang and Chiang (1998) 報告金門的豬草 (ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*) 上有豬草金花蟲 (*Ophraella communa* LeSage, 1986) 發生。直至 2001 年開始，在農委會動植物防疫檢疫局的支持下，本研究得以全面針對金馬地區的農業操作與自然環境進行昆蟲相關調查，進而瞭解金馬地區目前的主要有害生物種類及其分布概況，並蒐集中國沿海地區農業主要有害生物資料，以利擬訂定現在或未來需要監測或偵測的有害生物種類，進而杜絕大陸有害生物透過金馬地區侵入台灣及其所屬島嶼。同時，為了真正落實島間

防檢疫，金馬地區亦需防範僅發生於台灣與澎湖之有害生物，透過飛機船舶等交通運輸工具入侵金門與馬祖地區，造成當地農業經濟損失。

一、金門群島與馬祖群島之地質與地理位置

金門群島 (Kinmen Islands; Quemoy) 與馬祖群島 (Matsu Islands) 分別隸屬於我國行政區所屬的福建省金門縣與連江縣，為我國與中國大陸距離最近的地區。金門與馬祖群島其地質結構與福建沿海諸島一樣，全由火成岩性質的岩石(主要為片麻岩、混合岩及花崗岩)所組成之大陸島嶼 (吳啟騰、林英生, 1998；Chen, 1974)，島嶼的生成推測是由侵蝕與斷層等雙重作用所致 (Chen, 1974)，在最後一次冰期(距今約 18000 年前)結束之後，金門與馬祖等大陸沿海地區之島嶼，從大陸棚平原上的小山丘變成海島，各島嶼從此彼此隔離 (蔡慧敏, 1999)。

金門群島位於東經 118 度 17 分至 28 分之間，北緯 24 度 24 分至 32 分之間，其緯度與台灣省苗栗縣相近，金門群島總面積約 150.46km^2，由金門、烈嶼 (小金門)、大膽、二膽等島嶼所組成，座落於福建省廈門灣中，與廈門最近距離約 6km，與臺灣最近距離則為 727 km，就其所屬各島之面積大小而言，金門本島面積最大，約有 131.7 km^2，其次為烈嶼島，其面積約為 14.6 km^2。

馬祖群島位於東經 119 度 51 分至 120 度 31 分之間，北緯 25 度 55 分至 26 度 44 分之間，座落於福建省閩江口外東方約 15 km，距臺灣本島之最近距離約為 211 km，本群島總面積約 28.8 km^2，不及金門群島之 1/5，自北而南由東引、亮島、高登、北竿、南竿、西莒、東莒等大小島嶼所組成，其中南竿島為最大的島嶼，面積約有 12 km^2，高登島則與中國福建省北茭半島距離最近，約 9.5 km。

二、金門群島與馬祖群島的開發史與現況

從考古學的資料顯示，距今約 7000 至 4000 年前金門島即有人類

活動的遺址，依據中國史籍資料記載，漢人早在中國晉代時期（約西元 4、5 世紀之間）即進入金門島屯墾開發 (Chen,1997)，期間經歷代屯墾伐木與戰亂，至清朝時代金門全島幾近沙漠化 (蔡慧敏, 1999)。至於馬祖群島有人類活動的最早記錄，約為中國元朝時期來自福建與浙江地區之漁民，至 1904 年間馬祖地區之原有森林已因人為開發而砍伐殆盡 (郭城孟, 2000)。

至西元 1949 年之後，政府轉進來台後，金門與馬祖群島成為我國與大陸距離最近的地區，也是我國重要戰略據點，因此國軍與當地居民共同推行金馬地區的綠化工作，並開始大量栽培軍民所需的蔬菜，自臺灣大量引進造林樹種及農作物，其中金門地區的造林樹種以木麻黃、松樹、相思樹為主 (張惠珠、謝宗欣, 1997)，馬祖地區的造林樹種以相思樹、苦楝、黑松為主 (郭城孟, 2000)。自 1956 年，政府為了因應兩岸軍勢緊張局勢，分別於金門及馬祖兩地成立金門戰地政務委員會與馬祖戰地政務委員會實施戰地政務，使金馬地區進入軍事管制時期。

即至兩岸關係漸趨緩和後，政府於 1992 年 11 月 7 日解除金門與馬祖地區之戰地政務，金馬地區始回歸民主憲政，然而在結束軍管制度至今的 12 年期間，原為島上多數居民視為經濟支柱的政府駐軍人數大減，促使島上居民主要經濟來源與收入相對減少。然而，金馬地區也因軍管時期對外限制開放觀光，使得島上自然資源得以保持，加上地處大陸邊緣，無論是氣候環境、自然資源與人文建築等都與本島有所不同，其中馬祖地區與本島之差異更是明顯，因此發展此兩地區之觀光事業早已成為政府與當地居民的共識。在 1993 年開放國內外旅客至金馬地區觀光後，1995 年 10 月金門地區成為我國第 6 座國家公園(公園總面積占全金門島的 1/4，分為古寧頭區、大武山區、吉崗區、馬山區及烈嶼區等區，亦為我國首座結合戰役史蹟、文化資產與兼具保育自然資源之國家公園。隨後，馬祖國家風景區管理處也在 1999 年 11 月成立，使馬祖地區成為我國之第 6 座國家級風景特定區，期望藉此加強推展馬祖地區的觀光產業。雖然觀光事業已是金馬地區目前與未

來經濟發展的必然路線之一，但如何在經濟發展與自然資源保育當中取得平衡，實為當前最重要的課題。

三、金門群島與馬祖群島之昆蟲學研究回顧(西元 2001 年以前)

一個國家或地區的生物學研究，最初必然由分類學開始，因為有詳盡之物種分類與鑑定研究之後，才有進一步的生物學基礎與應用研究，所以分類學研究基礎愈紮實的國家，其生物學相關研究相對也領先其他國家。

金門群島與馬祖群島的歷史地位與中國大陸或台灣之間有密切關係，在回顧此兩群島昆蟲學往昔研究概況前，實有必要從中國、台灣及其鄰近島嶼的昆蟲學發展概況著手瞭解，以利客觀分析金門與馬祖兩群島的昆蟲學發展概況，加上蒐集與整合修訂此兩群島既有昆蟲學研究資料，進而依此資料來判斷日後研究金馬地區昆蟲學相關研究時所應注意的方向。

回顧台灣昆蟲學之發展史，首次出現記載臺灣產昆蟲的史籍為西元 1684 年由清朝金鋐所編著之福建通志，其中第 64 之 57 卷記載蟬等 8 種昆蟲 (朱耀沂, 1973; Chiu, 1958)。其後，在西元 1859 年由 R. Swinhoe 所發表的訪台觀察記錄報告，為首篇記載台灣產昆蟲的歐洲文獻，也是推動台灣產昆蟲學術研究的起始年代，至 1866 年 H. W. Bates 使用 R. Swinhoe 於台灣所採之鞘翅目標本所發表的報告，則為首篇臺灣產昆蟲之正式學術性研究報告 (朱耀沂, 1973)。

西元 1895 年是臺灣昆蟲學發展的關鍵年代，這一年清朝政府因甲午戰爭失敗，將臺灣割讓予日本政府，開啟了日本學者涉足研究臺灣昆蟲的年代，更開啟台灣其部分附屬島嶼的昆蟲相研究，查對 Chiu(1958)所著之「台灣昆蟲學文獻索引」，約略可知這些台灣附屬島嶼之最早昆蟲研究年代及其主題。例如，1918 年牧茂市郎氏曾調查澎湖群島的盲蝽科昆蟲，1927 年加藤正世調查彭佳嶼昆蟲相、1927 年楚南仁博調查蘭嶼(舊稱為紅頭嶼)之鳳蝶，1930 年中條道夫至綠島(舊稱

為火燒島)調查蜻蜓，吳永華(2002)報告指出 1932 年丹桂之助至龜山島調查生物等等，歸納這些台灣附屬各島之昆蟲學研究報告其主要發表年代，可知集中於西元 1918 至 1943 年之間，而「臺灣博物學會會報」則為此些報告之主要發表期刊，其他則散見於如日本生物地理學會會報、昆蟲世界等日文期刊。

至於中國昆蟲學發展過程中，有關大陸東南至南方沿海島嶼之昆蟲學研究至今仍非常少，主要仍以海南島的研究居多，其他有較全面性的研究資料者，如廣西沿海地區之部分島嶼(Meng and Lu, 1997)。

由此觀之，在上述中國大陸與台灣的昆蟲學發展史上，並無金門群島與馬祖群島所產昆蟲之任何正式研究報告。

首篇有關金門或馬祖群島所產昆蟲之正式研究報告，為台灣的東海大學孫克勤教授於西元 1968 年所發表之金門產蠓科昆蟲(Sun, 1968)，此一研究年代相對於上述我國附屬各主要島嶼而言，雖屬晚近研究，卻也為此兩群島之昆蟲學記錄獨撐 12 年，直至西元 1980 年方有第 2 篇報告出現。下列與金門群島或馬祖群島有關的昆蟲學回顧資料，包含自西元 1968 年至 2000 年之間的科學性研究報告、論文摘要、圖鑑或具代表性的計畫書等，於金門地區總計有 6 篇正式研究報告、5 本圖鑑與 2 篇委辦計畫報告書，馬祖地區則僅有 2 篇報告。以上各篇依研究領域區分可歸納成昆蟲分類相關研究、農林業害蟲研究、昆蟲資源調查與生物多樣性研究等領域。

1. 昆蟲分類相關研究

自 1968 年至 2000 年止，與此兩群島之昆蟲分類學有關的研究合計有 6 篇報告，依其研究類群可歸類成鞘翅目(Coleoptera)、雙翅目(Diptera)與蜻蛉目(Odonata)，依其應用層面而言，後兩類分類群分別與醫學昆蟲及其天敵有關。

上述與金門群島有關者有 4 篇，其中 1 篇為記錄金門地區取食豬草之豬草金花蟲(*Ophraella communa* LeSage)(Wang and Chiang, 1998)，2 篇與雙翅目蠓科(Ceratopogonidae)昆蟲有關(Sun, 1968; Lien *et al*., 1996a)，與蜻蛉目昆蟲有關者 1 篇(Lien, 1980)。另外 2 篇與馬祖群

島有關者，皆為雙翅目昆蟲(Lien *et al.*, 1996b; Lien *et al.*, 1997)。

就金馬地區雙翅目昆蟲分類研究概況而言，Sun(1968)的調查報告指出金門島包含台灣蛺蠓 (*Forcipomyia* (*Lasiohelea*) *taiwana* (Shiraki, 1913))與 *Leptoconops* (*L.*) *chinensis* Sun, 1968 等 2 種蠓科昆蟲。至 1996 年，連日清等人在金門島總計發現 22 種蠓科庫蠓屬 (*Culicoides*) 昆蟲 (Lien et al., 1996b)，同年，連日清等人的研究報告指出馬祖南竿島有 12 種蠓科庫蠓屬昆蟲 (Lien et al., 1996b)，至 1997 年連日清等人調查馬祖地區南竿島與北竿島之蚊科 (Culicidae)昆蟲，記錄了 15 種蚊類昆蟲。至於蜻蛉目昆蟲之研究概況，至今僅有 1 篇出自於連日清於 1980 年調查金門島及烈嶼島的報告，總計有 5 科 15 屬 16 種蜻蜓和豆娘 (Lien, 1980)。

倘若將上述金馬地區已記錄之庫蠓屬昆蟲種類與台灣本島、中國福建地區予以彼此比較，相對於台灣已記錄之 61 種 (Lin and Chen, 1999) 與福建已記錄之 33 種 (王壽昆、陳天鋒, 1995) 而言，連日清等人對金馬地區蠓科庫蠓屬昆蟲之研究已屬不易。

2. 農林業害蟲研究

以金門或馬祖群島之島嶼地質、土壤結構與面積而言，並不適合耕作，因此在政府駐軍於金馬地區之前，其農作物病蟲害研究資料自然不多。然因軍管時期島上所需新鮮農產品仍需自台灣本島運輸至此補給，因此政府歷年積極的在金馬地區推行農業生產環境改善，並自台灣本島引進優良的作物種源至此栽培，促使金馬地區之農林作物種類多元化，也充裕了軍民短期所需的新鮮農產品。此外，在戰地政務推行初期，為了因應島上戰備需要所推行之綠化運動，亦自本島引入相思樹、木麻黃、苦楝等造林樹種 (張惠珠、謝宗欣, 1997; 郭城孟, 2000)，使得金馬地區之植物相多樣化，但相對地也影響固有環境生態的平衡，例如人為刻意引種栽培的農林作物，卻因當初尚未設置植物檢疫制度 (張金城、童錦松, 1995)，致使諸多原本未於金馬地區發生之病原菌相繼於該區發現 (Chow and Huang, 1981)。

在西元 2001 年以前，舉凡與金門或馬祖群島農林作物有關之病蟲

害調查與防治業務，主要是由當地縣級所屬之農林業務單位解決，雖其所面臨之植物保護工作日趨煩雜，除了李開盤和何逸民 (1990) 的「金門林木害蟲」與張金城和童錦松 (1995) 的「金門地區主要作物病蟲害圖鑑」2 本圖鑑之外，僅能參考台灣本島的農林業有害生物訊息。至於馬祖地區至今則無此方面之正式研究報告或圖鑑。

3. 昆蟲資源調查與生物多樣性研究

自 1990 年至 2000 年之間，金門與馬祖地區的昆蟲資源調查或生物多樣性研究，隨著金門國家公園與馬祖國家公園管理處之成立，其成果已見逐年成長，然研究內容仍以鱗翅目 (Lepidoptera) 昆蟲為主，例如金門或馬祖地區與昆蟲資源調查有關的正式研究報告有 1 篇 (Fang and Chang, 1990)，以及 4 本以鱗翅目昆蟲為主的圖鑑 (李俊延、王效岳, 1995; 范義彬等, 1998; 范義彬等, 2000; 李俊延, 2000)。不過也因累積相當基礎，所以內容多數都已涵蓋生物地理的資訊，此對日後研究金馬當地之鱗翅目組成分析皆有相當大的幫助。

除此，自 1998 年始金門國家公園管理處委託中華民國自然生態保育協會進行「金門國家公園昆蟲相調查研究」計畫，建立金門的昆蟲相基礎資料(陳建志等, 1998)，其研究成果主要包含整理 1998 年以前已記錄之金門產昆蟲種類資料，調查方式包含晝間以目擊與掃網法進行穿越線調查、夜間則以 160W 水銀燈光誘引昆蟲，此一調查結果顯示金門本島之國家公園分布地區約有 11 目 64 科 357 種昆蟲 (Fang et al., 2000)。

2000 年開始，金門國家公園管理處委託台灣師範大學進行金門國家公園昆蟲多樣性研究，其調查範圍亦僅及金門本島，調查方式與陳建志等(1998)一樣，資料分析採用 Simpson’s index 及 Shannon’s index 作為多樣性指數分析，並增加金門島全島昆蟲普查，其結果部分請參黃生等 (2000)。

四、金門群島與馬祖群島之昆蟲學研究現況(西元 2001 年始至今)

無論是金門群島或是馬祖群島之任何一個島嶼，若非受特殊的歷史環境所影響，至今可能仍為人煙稀少甚或僅為大陸沿海漁民補漁休憩的據點而已。在前述回顧金馬地區之昆蟲學研究概況之後，可知多數研究僅針對此兩地區之行政中心或較大島嶼，如金門、烈嶼、南竿與北竿等島。

2001 年開始，在我國農委會動植物防疫檢疫局的支持下，農試所應動組加入「加強離島地區植物疫情植物偵測、檢測、重要病蟲害緊急防治及快速鑑定方法之建立」之計畫團隊，使得本研究得以正式全面性針對金馬地區的金門、烈嶼、東引、北竿、南竿、西莒與東莒等 6 個主要島嶼，進行其農業與自然環境生態系之昆蟲與蟎類物種普查。本計畫開始執行初期，首先回顧與整合金馬地區既有之昆蟲學研究資料，修訂往昔研究資料之物種種名、寄主與分布資料，以作為金馬地區主要農林業有害生物之調查基礎，進而實地調查與建立金馬地區主要農作物有害生物清單，如此方有助於強化我國離島地區植物有害生物疫情偵測、檢測、重要病蟲害快速鑑定及緊急防治等工作，並為我國境內各島間之防檢疫工作建立基礎，防範各島之間有害生物藉由交通運輸工具或引種等方式，彼此入侵輸入地區造成當地農業經濟損失。

此外，無論是海峽兩岸當前的小三通或未來可能進行的大三通，中國大陸的農作物及其產品有害生物，透過直接與間接之交通或貿易方式輸入我國的機會大增，蒐集與建立中國大陸具農業經濟重要性有害生物、檢疫有害生物與外來入侵物種等資料，以利我國動植物防疫檢疫局評估大陸地區農業重要有害生物是否有必要列入我國管制類有害生物清單時，有一可茲運用的資料。

本研究近四年來於金馬地區之調查主題與進展，將於下列分項論述分析，以提供我國植物保護與防檢疫領域同行，在從事金馬地區昆蟲研究、或偵測大陸有害生物，或監測金馬農業重要害蟲、或修訂金馬防檢疫政策時，均有一可資參考的資料。

1. 金馬地區昆蟲與蟎類普查、標本鑑定與存證標本(voucher specimens)保存

本研究之調查結果，自 2001 年開始已逐步發表於學術性研究期刊 (Ho *et al*., 2003; Shih and Yang, 2002; Shih *et al*., 2002a) 或其年會進行宣讀 (Ho *et al*., 2001; Ho *et al*., 2002; Shih *et al*., 2002b; Shih *et al*., 2003a, b)。

自 2001 年始以徒手採集、掃網、敲擊、馬氏網 (Malaise trap) 以及土壤取樣等 5 種調查方法，於金馬地區進行昆蟲與蟎類普查與農作物主要害蟲與害蟎調查，其中以掃網法及敲擊法進行蟲相普查，徒手採集或室內飼育記錄作物害蟲與害蟎種類，以柏氏漏斗 (Berlese funnel) 分離出土棲蟎類，並嘗試以馬氏網進行蟲相監測。至於有關本研究調查所獲的昆蟲與蟎類鑑定工作，除由作者群中的農試所應動組、台大昆蟲學系與興大昆蟲學系之研究人員鑑定之外，其他則透過國內外昆蟲分類學者義務幫忙鑑定 (表一)。此外，本研究有關金門地區的昆蟲、蟎類以及馬祖產蟎類之存證標本，皆已存放於農業試驗研究所應用動物組昆蟲與蟎類標本室，至於馬祖產之昆蟲存證標本則分別存放於農試所上述地點與台灣大學昆蟲學系吳文哲教授研究室。

往昔金門產已記錄昆蟲有 12 目 62 科 383 種及 2 科 2 種蟎類 (Ho et al., 2001)。本研究自 2001 至 2004 年於金門與烈嶼地區進行農林作物昆蟲相後，已鑑定至屬級 (genus category) 與種級 (species category) 階層者，至今已有 17 目 125 科 502 種 (Shih *et al*., 2003b) 以上昆蟲，其餘未鑑定至屬階者，將持續鑑定。至於金門與烈嶼之蟎類至今已鑑定者，包含革蟎亞目 (Gamasida)、輻蟎亞目 (Actinedida)、粉蟎亞目 (Acaridida)及甲蟎亞目(Oribatida)等 4 亞目之蟎類，其中前 3 個亞目共計鑑定出 17 科 15 屬 (Ho et al., 2001)，屬農作物害蟎者如 *Polyphagotarsonemus latus*、*Panonychus citri*、*Tetranychus cinnabarinus*、*Tetranychus urticae*、*Tetranychus kanzawai*、*Rhizoglyphus setosus*、*R. robini* 等(何琦琛, 未發表資料)。

至於馬祖地區已記錄昆蟲計有 2 目 8 科 120 種 (Shih et al.,

2002b)，經由本計畫 4 年來於東引、北竿、南竿、西莒與東莒等島嶼所進行全面性之蟲蟎相調查，以及彙整自台大昆蟲系吳文哲教授研究室之昆蟲鑑定資料後，至今馬祖地區已新增之蟲蟎種類其記錄分別為 14 目 101 科 269 種昆蟲 (表二) 以及 3 亞目 23 科蟎類，如 *Panonychus citri*、*Tetranychus kanzawai*、*Rhizoglyphus setosus* (何琦琛, 未發表資料) 等作物害蟎，以及 *Amblyseius eharai*、*A. herbicolus*、*A. okinawanus*、*A. ovalis*、*A. womersleyi*、*Okiseius subtropicus*、*Phytoseius crinitus*、*P. sonunensis* 等 8 種益蟎 (Ho *et al.*, 2003)。

表一 2001 年至 2003 年間曾協助鑑定金門與馬祖產昆蟲之分類專家名錄

Table 1. Taxonomists assisted to identify the insects of Kinmen Islands and Matsu Islands during 2001 to 2003

Taxa	Taxonomists (Country)
Orthopteroids 直翅類	Mr. S. J. Jian (Taiwan)
Hemiptera 半翅目	
Tingidae 軍配蟲科	Dr. Barbara Lis (Poland)
Miridae 盲椿科	Dr. C. S. Lin (Taiwan)
Cicadoidea 蟬總科	Dr. Young June Lee (S. Korea)
Fulgoroidea 蠟蟬總科	Prof. C. T. Yang (Taiwan)
Cicadelloidea 葉蟬總科	Dr. Christopher H. Dietrich (USA)
Coccoidea 介殼蟲總科	Mr. C. Y. Wong (Taiwan)
Psocoptera 嚙目	Ms. M. L. Chan (Taiwan)
Thysanoptera 纓翅目	Dr. C. L. Wang (Taiwan)
Hymenoptera 膜翅目	
All taxa except Formicidae	Mr. K. S. Lin (Taiwan);
Formicidae	Dr. C. C. Lin (Taiwan)
Coleoptera 鞘翅目	
Cerambycidae 天牛科	Mr. W. I. Chou (Taiwan)
Scolytidae 小蠹蟲科	Dr. Roger A. Beaver (Thailand)
Diptera 雙翅目	
Tephritidae 果實蠅科	Mr. W. H. Tsai (Taiwan)

表二 臺灣及其附屬島嶼、金門與馬祖近 10 年來昆蟲相基本資料

Table 2. The information on the insect fauna from Kinmen Islands, Matsu Islands, and Taiwan islands in latest 10 years

Island name	Category	Area (km^2)	Distribution to nearest coast (km)		No. species record in latest 10 year	
			Fujian	Taiwan	Order/Family/Species	Reference
Matsu Islands.	Continental islands	28.8	9.2	211.13	16/109/380	Shih et al. (2003b)
Kinmen Islands.	Continental islands	150.46	6.0	727	17/125/502	Shih et al. (2003b)
Taiwan	Continental islands	35981	150	0	- /- /17634	Yang (楊正澤) (1997)
Hsiao Luchiu	Continental islands	6.8	-	15	No data	
Penghu Is.	Continental islands	126.86	138.9	44.45	No data	
Guisan Is.	Continental islands	2.9	-	9.76	8/33/173	Wang (王效岳)and Lee (李俊延) (1998); Wu (吳永華) (2002)
Green Is.	Oceanic islands	15	-	33	No detailed data	
Orchid Is.	Oceanic islands	46	-	91	19/111/-	Severinghaus (2000)

2. 金門地區主要作物病蟲害圖鑑之種名修訂

金門地區至今唯一與農作物病蟲害有關的圖鑑，為張金城和童錦松(1995)所著之「金門地區主要作物病蟲害圖鑑」，其內容極具參考價值，然因多種昆蟲至今其分類地位已多所變動，為了協助日後當地或本島植物保護相關從業人員能由此資料持續獲得正確的訊息，於此依其所列之害蟲部份進行種名修訂，共計修訂 23 種害蟲之種名(表三)。

3. 金馬地區農作物主要害蟲發生現況

本研究繼全面性對金馬地區進行昆蟲與蟎類普查及鑑定之後，發現金馬地區農林業主要害蟲與害蟎之物種，絕多數為台灣與大陸的共通種，然因金馬地區皆受限於地質結構、島嶼面積與氣候條件，因此可耕作的農地不多，且作物種類分散於耕地與民宅庭園，加上與大陸地區距離較近，因此其主要與次要害蟲的發生種類與台灣略有不同。

目前金門群島當中區面積較大的農地(如尚義等地區)，其短期栽種作物在夏秋之際以禾本科之高粱、玉米、小麥與葫蘆科等瓜類植物為主，至冬季則以十字花科之蔬菜為主，屬於長期作物之果樹類，則以楊桃、龍眼、荔枝、柿樹、柑桔類等果樹為主。雖然金門較大面積之耕地其作物種類較單一，但屬於自家栽培供自己食用與觀賞的蔬果、花卉，或僅因用來遮陽乘涼而種植的果樹，於金門與烈嶼島上處處可見，且此些作物種類多數未見於田間，這些自家栽培作物其病蟲害發生程度若非嚴重，民眾也絕少防治，加上農地與民宅之間並無明顯距離，使得栽植於民宅之作物成為附近農地栽培作物其有害生物的絕佳棲所。例如，調查期間曾於金城鎮山前村一處民宅庭園發現百香果之莖部有甚多廣翅蠟蟬(*Euricania ocellus* (Walker, 1851))之若蟲與成蟲，而其居所旁邊之桑椹園或木麻黃等植物上亦可發現不少此種昆蟲吸食為害，類似此些實況對於田間調查、分析當地害蟲發生狀況與防治時均具參考價值，故在此予以提出供同行參考。至於馬祖地區因其可耕作面積更小，且其緯度分布較台灣與金門高，作物栽培種類以蔬菜類與葫蘆科瓜類為主，尤其更適合十字花科蔬菜的栽培，其他如長期作物之果樹類耕地則屬庭園式小面積栽培，如桃樹、柑桔等。

本研究將 2001 至 2004 年期間於金門地區調查所獲之農作物主要害蟲種類與張金城和童錦松 (1995) 之資料予以比對，發現金門地區主要農作物其主要害蟲種類略有變化，本文僅報告目前嚴重發生的種類(表四、表五)，其他主要害蟲資料可參考張金城和童錦松 (1995) 及此書的修訂資料 (表三)。

至於馬祖地區有關農林作物之研究資料，至今除 Shih *et al.* (2002b)、Shih *et al.* (2003b) 以及吳文哲 (2003) 等資料外，尚無其他有關馬祖地區農作物害蟲報告。在 Shih *et al.* (2002b) 報告指出馬祖農作物主要害蟲之發生狀況，以小菜蛾(*Plutella xylostella* (Linnaeus))、黃條葉蚤(*Phyllotreta striolata* (Fabricius))最為嚴重，其次為緣點菜粉蝶(*Pieris canidia canidia* (Sparrman))、菜粉蝶 (*Pieris rapae crucivora* Boisduval)、馬鈴薯瓢蟲 (*Henosepilachna vigintioctomaculata* (Motschusky))、葡萄十點金花蟲 (*Oides decempunctatus* (Billberg))、方

斑鏟頭沫蟬 (*Clovia quadrangularis* Metcalf and Horton)、短角瓜蝽 (*Megymenum brevicornis* (Fabricius))、亞銅平龜蝽 (*Brachyplatys subaeneus* (Westwood))、以及瓜實蠅 (*Bactrocera* (*B.*) *cucurbitae* (Coquillet))。吳文哲 (2003) 的報告則有萵苣指管蚜 (*Uroleucon formosanum*) 等 16 種農業常見昆蟲，其他本研究調查之馬祖地區農作物重要害蟲資料請參表五。

表三 「金門地區主要作物病蟲害圖鑑(張金城、童錦松, 1995)」昆蟲種名異動一覽表

Table 3. Changes in the specific name of the book of Chang and Tung (1995)

作物種類	文獻記錄之害蟲種名	害蟲分類地位	種名修訂
高粱	*Ostrinia furnacalis* Hubner	Lepidoptera: Pyralidae	*Ostrinia furnacalis* (Guenee, 1854)
	Athevigona soccata	Diptera: Muscidae	*Atherigona soccata* Rondani, 1871
	Helicoverpa armigera Hubner	Lepidoptera: Noctuidae	*Helicoverpa armigera* (Hubner, 1809)
	Longiunguis sacchari Zehntner	Homoptera: Aphididae	*Melanaphis sacchari* (Zehntner, 1897)
花生	*Chlorita flarescens* Fabricius	Hemiptera: Cicadellidae	*Emposca vitis* (Gothe, 1875)
甘藷	*Cylas formiearius* Febricius	Coleoptera: Brentidae	*Cylas formiearius* (Fabricius, 1798)
	Corasposoma dauricwn Mannerheim	Coleoptera: Chrysomelidae	*Colasposoma auripenne* Motschusky, 1860
	Ochyrotica concursa Walsingham	Lepidoptera: Pterophoridae	*Ochyrotica yanoi* Arenberger, 1988
	Bedellia ferenodes meyrick	Lepidoptera: Lyonetiidae	*Bedellia ferenodes* Meyrick
	Brachmia macroscopa Meyrick	Lepidoptera: Gelechiidae	*Helcystogramma macroscopa* Meyrick, 1932
	Omphisa illisalis Walker	Lepidoptera: Pyralidae	*Omphisa anastomosalis* (Guenée, 1854)
	Herse convolvuli Linn'e	Lepidoptera: Sphingidae	*Agrius convolvuli* (Linnaeus, 1758)
地下害蟲	*Bracnytrupes Portentosus* Lichtenstein	Orthoptera: Gryllidae	*Brachytrupes portentosus* (Lichtenstein, 1796)
蔬果類	*Eurydema pulchra* Westwood	Hemiptera: Pentatomidae	*Eurydema pulchrum* (Westwood, 1837)
	Phytobia cepae Hering	Diptera: Agromyzidae	*Liriomyza cepae* (Hering)
	Lipaphis ery-simi (Kaltenbach)	Hemiptera: Aphididae	*Lipaphis erysimi* (Kaltenbach)
	Phyllotreta striolata Fabricius	Coleoptera: Chrysomelidae	*Phyllotreta striolata* (Fabricius)
	Helicoverpa armigera Hubner	Lepidoptera: Noctuidae	*Helicoverpa zea* (Boddie, 1850)
	Dacus cucurbitae Coquillett	Diptera: Tephritidae	*Bactrocera* (*Zeugodacus*) *cucurbitae* Coquillett, 1899
	Maruca testulalis Geyer	Lepidoptera: Pyralidae	*Maruca vitrata* Fabricius
	Phytomyza atricornis Meigen	Diptera: Agromyzidae	*Chromatomyia syngenesiae* Hardy
	Zeuzera doffeae Niether	Lepidoptera: Cossidae	*Zeuzera coffeae* Nietner
	Dacus dorsalis Handel	Diptera: Tephritidae	*Bactrocera* (*B.*) *dorsalis* Hndel, 1912

表四 金門地區 2001-2004 年農林作物主要害蟲一覽表

Table 4. Crop key pests in Kinmen Is. during 2001-2004

寄主(Host plants)	主要害蟲(Key pests)
葫蘆科(Cucurbitaceae)：南瓜、苦瓜、冬瓜、絲瓜、稜角絲瓜、小黃瓜	**Coleoptera** Chrysomelidae *Aulacophora lewisii* Baly 黃足黑守瓜 *A. indica* (Gmelin) 黃守瓜 **Diptera** Tephritidae *Bactrocera cucurbitae* Coquillett 瓜實蠅 Agromyzidae *Liriomyza sativae*（Blanchard）蔬菜斑潛蠅
禾本科(Gramineae; Poaceae)：玉米	**Lepidoptera** Pyralidae *Ostrinia furnacalis* (Guenee) 亞洲玉米螟 Noctuidae *Helicoverpa armigera* (Hubner) 玉米穗蟲 **Hemiptera** Aphididae *Rhopalosiphum maidis* Fitch 玉米蚜 Delphacidae *Peregrinus maidis* (Ashmead, 1890) 玉米飛蝨
茄科(Solanaceae)：蕃茄	**Lepidoptera** Noctuidae *Helicorerpa armigera* (Hubner) 玉米穗蟲 **Diptera** Agromyzidae *Liriomyza sativae*（Blanchard）蔬菜斑潛蠅
無患子科(Sapindaceae)：荔枝、龍眼	**Hemiptera** Tessaratomidae *Tessaratoma papillosa* (Drury) 荔枝椿象 Aleyrodidae *Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance) 黑刺粉蝨 Fulgoridae *Fulgora candelaria* (Linnaeus) 龍眼雞
柿樹科(Ebenaceae)：柿子	**Lepidoptera** Limacodidae *Monema flavescence* (Walker) 黃刺蛾
十字花科(Cruciferae; Brassicaceae)：油菜、甘藍、清江菜、芥藍、芥菜、小白菜、結球白菜	**Lepidoptera** Pieridae *Pieris rapae crucivora* Boisduval 紋白蝶 **Diptera** Agromyzidae *Liriomyza sativae*（Blanchard）蔬菜斑潛蠅 **Coleoptera** Chrysomelida *Phyllotreta striolata* (Fabricius, 1801) 黃條葉蚤

表五 馬祖地區 2001-2004 年主要害蟲一覽表

Table 5. Crop key pest in Matsu Is. during 2001-2004

寄主(Host plants)	主要害蟲(Key pests)
十字花科(Cruciferae; Brassicaceae))：青江白菜、油菜、芥藍、芥菜、甘藍、小白菜、結球白菜	**Coleoptera** Chrysomelida *Phyllotreta striolata* (Fabricius, 1801) 黃條葉蚤 **Diptera** Agromyzidae *Liriomyza sativae*（Blanchard）蔬菜斑潛蠅 **Thysanoptera** Thripidae *Thrips palmi* Karny 南黃薊馬
茄科(Solanaceae)：茄子、蕃茄	**Coleoptera** Chrysomelidae *Epilachna vigintioctopunctata*（Fabricius, 1775）茄二十八星瓢蟲)
豆科(Fabaceae): 豇豆、豌豆、敏豆	**Hemiptera** Plataspidae *Brachyplatys* sp.龜椿 Coreidae *Cletus trigonus* Thunberg 長肩棘緣椿 **Diptera** Agromyzidae *Liriomyza sativae*（Blanchard）蔬菜斑潛蠅
葫蘆科(Cucurbitaceae): 小黃瓜、苦瓜、絲瓜	**Coleoptera** Chrysomelidae *Aulacophora indica*（Gmelin, 1790）黃守瓜 **Diptera** Tephritidae *Bactrocera*（*Zeugodacus*）*tau*（Walker, 1912）擬東方果實蠅 **Hemiptera** Coreidae *Cletus trigonus* Thunberg 長肩棘緣椿
旋花科(Convolvulaceae): 空心菜、甘薯	**Coleoptera** Chrysomelidae *Cassida* (*Taiwania*) *circumdata* Herbst, 1790 甘薯龜甲金花蟲 *Cassida* (*Taiwania*) *obtusata* Boheman, 1854 柑桔龜甲金花蟲 **Hemiptera** Coreidae *Cletus trigonus* Thunberg 長肩棘緣椿
桑科(Moraceae): 榕樹	**Hemiptera** Psyllidae *Macrohomotoma gladiata* Kuwayama 高背木蝨 **Lepidoptera** Lymantriidae *Euproctis decussata* (Moore) 弧星黃毒蛾
石竹科(Caryophyllaceae): 康乃馨	**Thysanoptera** Thripidae *Thrips formosanus* Priesner 蓬萊薊馬
薔薇科(Rosaceae): 玫瑰	**Thysanoptera** Thripidae *Thrips palmi* Karny 南黃薊馬 *T. hawaiiensis* (Morgan) 花薊馬 *Haplothrips chinensis* Priesner 中國薊馬

4. 偵測或監測金馬地區具禁止輸入、有檢疫條件及高風險入侵性害蟲之結果

Wu *et al*. (2002) 於金馬地區皆無偵測到我國「檢疫害蟲圖鑑」(王清玲等, 2000)所列之檢疫類果實蠅，而本計畫於 2001 至 2004 年調查期間，亦尚未偵測到我國所列之禁止輸入害蟲與有檢疫條件之害蟲。至於已被我國列為具高風險入侵性的荔枝椿象 (*Tessaratoma papillosa* (Drury))與光肩星天牛 (*Anoplophora glabripennis* (Moydvh.))，其中荔枝椿象在我國境內僅於金門地區發現，至於光肩星天牛於我國境內仍未發現。

5. 金門地區植物病害蟲媒(vectors)調查

近年來有關金馬地區農作物及其環境有害動物調查，除害蟲與害蟎以外，尚有線蟲類 (陳殿義等, 2002) 與鼠形動物類 (Hsu *et al*., 2002)，此些有害動物當中部份可傳播植物病原或動物疾病。本研究累計 4 年來的昆蟲鑑定資料，比對已存在於金馬地區的農業害蟲中，那些種類為已被證實為植物病原的傳播媒介，以利金馬地區日後在此基礎資料下，未來能有效防治此類害蟲，以避免其所媒介之病原不慎傳入金馬地區時，因缺乏基礎研究資料，而喪失緊急防疫之處理先機。

陳慶忠 (1991) 回顧臺灣可傳播植物病害之飛蝨與葉蟬類昆蟲一文中，指出臺灣已被證實為植物病害媒介者，計有 8 種葉蟬與 4 種飛蝨。本研究發現金馬地區至今有 3 種飛蝨與 1 種葉蟬與陳慶忠 (1991) 所列種類一樣，分別為斑飛蝨(*Laodelphax striatellus* (Fallén, 1963))、玉米飛蝨 (*Peregrinus maidis* (Ashmead, 1890))、褐飛蝨 (*Nilaparvata lugens* (Stål, 184))、黑條黑尾葉蟬 (*Nephotettix nigropictus* (Stål, 1870)) 等 4 種，但金馬地區至今並未發現此 4 種昆蟲可傳播之病害，例如已證實可被玉米飛蝨傳播之玉米條紋病毒(Maize Stripe Virus, MStV))(陳慶忠, 1991; Tsai and Falk, 1993) 目前於金馬地區尚無記錄或發現。

其他在金門地區有兩種植物病害，如甘藷簇葉病 (sweet potato witches' broom) 與花生簇葉病，為陳慶忠 (1991) 所列可經病媒昆蟲傳播之病害。以甘藷簇葉病為例，此病害之病原為植物菌質體

(phytoplasma)，在 1966 年首次於台灣苗栗後龍地區被發現後，台灣西部沿海旱地、澎湖地區 (方新政, 1979)、屏東縣之琉球鄉 (Yang and Chou, 1982)、乃至金門之甘藷田皆相繼發現此病 (Chow and Huang, 1981)，其媒介昆蟲有黑斑葉蟬(*Orosius ryukyuensis* (Ishihara))(方新政, 1979)與南斑葉蟬 (*Orosius orientalis* (Matsumura))(Yang and Chou, 1982)。然而本研究於西元 2001 年至今的調查研究中，發現金門地區存在於具甘藷簇葉病發病田間的葉蟬種類當中，計有 7 種，其中一種為 *Orosius* 屬葉蟬，但在形態上與前述兩種不同。此外，在金門地區亦有花生簇葉病發生 (Chow and Huang, 1981)，於發病田間亦可採集到與上述同種之葉蟬 (*Orosius* sp.)。

6. 金馬地區農業害蟲生物地理分布概況

由本研究已鑑定昆蟲其地理分布資料初步分析顯示，金門與馬祖地區之昆蟲相，於科級層次的組成與中國福建省及臺灣並無差異。在科級以下之組成，無論是金門或馬祖地區其部份農業有害生物物種之地理分布，僅與中國福建等沿海諸省有共通性，例如為害金門地區龍眼與荔枝的荔枝椿象(*Tessaratoma papillosa* (Drury))，為害金門與馬祖地區木麻黃、桑樹與桃樹之方斑鏟頭沫蟬(*Clovia quadrangularis* Metcalf and Horton) 皆未見分布於臺灣。至於金馬地區其他僅分布於中國沿海諸省而未分布於台灣者，以馬祖各群島所產昆蟲最為明顯，如黃紉蜻蜓 (*Pseudothemis zonata* (Burmeister, 1839))、青苧麻天牛 (*Paraglenea fortunei* (Saunders)) (吳文哲, 2003)、膜旁喙扁蝽 (*Brachyrhynchus menbranaceus* (Fabricius, 1798))、馬鈴薯瓢蟲 (*Henosepilachna vigintioctomaculata* (Motschusky, 1857)) (石憲宗,未發表資料)等。

未來展望

金馬地區的昆蟲學研究受到歷史、戰亂及政治因素影響甚巨，直至 40 年前才開始，即使至今有關金馬地區之昆蟲與蟎類之分類學研究甚少，僅數篇與蜻蜓目 (Lien, 1980)、雙翅目蠓科與蚊科(Lien *et al.*,

1996a, b; Lien *et al.*, 1997; Sun, 1968)、半翅目尖胸沫蟬科 (Aphrophoridae) (Shih and Yang, 2002) 及鞘翅目金花蟲科 (Shih *et al.*, 2002a) 等昆蟲以及捕植蟎 (Ho *et al.*, 2003) 有關的分類報告。

若以當今金馬地區已研究的昆蟲數目來看，金門群島至少已知有 502 種昆蟲、馬祖群島則有 380 種 (表二)。據楊正澤 (1997) 指出台灣已記錄的昆蟲種數約為 17634 種，楊星科及趙建銘 (2000) 指出中國已記錄者約有 6 萬多種昆蟲，中國福建省已記錄的昆蟲種類約有 4742 種，分別隸屬於 29 目、347 科、2436 屬 (趙修復, 1982)。若由表一之數據來分析，無論是金門群島或馬祖群島其單位總面積內之物種種數比例顯然較台灣與大陸高出許多，雖然金門與馬祖皆由許多大陸性小島所組成的群島，以小島之單位總面積來估算昆蟲物種比例實非客觀，但也因可由此一窺此些島嶼之昆蟲組成歧異度已具相當程度。

由於金門國家公園與馬祖國家風景區管理處相繼成立已有近 6 至 10 年，兩岸實施小三通亦近 4 年，我國加入世界貿易組織也有 3 年，因此面對金馬地區昆蟲與蟎類資源調查與生物多樣性研究，乃至因應大陸有害生物入侵或我國島間之檢疫等問題，最基礎之昆蟲與蟎類分類學研究進展顯然無法滿足，倘若能深入研究金馬地區昆蟲與蟎類主要類群之分類學研究，上述推論與面臨的問題當可獲得證實與解決。展望金馬地區昆蟲學研究的未來，應整合昆蟲分類、昆蟲資源、農業重要有害生物之偵測與監測等各領域之研究，互相支援方足以解決上述問題。

誌謝

本研究承行政院農委會動植物防檢疫局補助委辦經費，特申謝忱。調查期間動植物防疫檢疫局金門工作站童錦松先生、金門縣動植物防疫所李有世先生與黃小菁小姐、馬祖縣政府陳金福先生與賴信忠先生、林試所范義彬先生、東海大學周倖瑜小姐等提供相關資料；表一所列國內外分類學者熱心協助鑑定金馬地區之昆蟲；農業試驗所應

用動物組錢景秦博士、陳文華博士、張淑貞小姐、蕭坤信先生等協助採集，農試所應動組分類研究室歷年來工作伙伴洪敏玲、張雅靜、白淑華、詹翠玉、徐玉玲、簡毓玲小姐等人協助標本製作管理與資料建置，作者等在此致上最誠懇的感謝。

引用文獻

方新政。1979。台灣甘藷簇葉病之媒介昆蟲。台南區農業改良場研究彙報第 12 號: 28- 32。

王效岳、李俊延。1998。龜山島的蝴蝶與蛾類。宜蘭縣自然資源系列叢書(一)。宜蘭縣自然史教育館。宜蘭。167 頁。

王清玲、朱耀沂、吳文哲、何琦琛、何鍵鎔、周樑鎰、陳健忠、曾義雄、翁振宇、陳淑佩、顏聖紘。2000。檢疫害蟲圖鑑。吳文哲、周樑鎰、陳連勝、陳健忠、羅幹成主編。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局，台北市。156 頁。

王壽昆、陳天鋒。1995。福建省動物吸血昆蟲庫蠓和蚋的初步調查和區系分析。中國獸醫寄生蟲病 3(1): 22- 25。

朱耀沂。1973。臺灣昆蟲學史話。國立臺灣大學植物病蟲害學刊 3: 96-122。

吳文哲(總編)。2003。馬祖昆蟲生態導覽。連江縣政府，馬祖南竿。192 頁。

吳永華(Wu, Y. H.)。2002。龜山島生態情報。晨星出版有限公司，台中市。285 頁。

吳啟騰、林英生。1998。金門地質地貌。稻田出版社，台北永和。108 頁。

李俊延。2000。馬祖彩蝶圖鑑。福建省連江縣政府，馬祖南竿。245 頁。

李俊延、王效岳。1995。臺灣蝶類圖說（三）—金門馬祖蝴蝶和臺灣地區蝴蝶之綜述。省立臺灣博物館，台北市。343 頁。

李開盤、何逸民。1990。金門林木害蟲。金門縣林務所。60 頁。

范義彬、楊平世、何逸民。1998。金門地區的昆蟲(I)蝴蝶。金門縣林務所。47 頁。

范義彬、楊平世、何逸民。2000。金門地區的昆蟲(II)蛾類。金門縣林務所。141 頁。

張金城、童錦松(Chang and Tung)。1995。金門地區主要作物病蟲害圖鑑。金門農業試驗所。76 頁。

張惠珠、謝宗欣。1997。金門研海海濱植物相調查研究。金門國家公園管理處委辦計畫。70 頁。
陳建志、楊平世、范義彬、何逸民。1998。金門國家公園昆蟲相調查研究。金門國家公園管理處委辦計畫內部報告。32 頁。
陳殿義、李有世、顏志垣、蔡東纂。2002。金門地區植物寄生性線蟲相調查初報。中華農業研究 51(3): 31- 38。
陳慶忠。1991。臺灣飛蝨與浮塵子類昆蟲傳播之植物病害。近年來臺灣昆蟲學之研究發展研討會專刊。中華昆蟲特刊地七號: 139-156。
郭城孟。2000。馬祖地區植物資源調查計畫。連江縣政府委辦計畫報告。86 頁。
黃生、徐堉峰、余澄堉。2000。金門國家公園昆蟲多樣性之研究。金門國家公園管理處與國立臺灣師範大學生物學系合作研究報告。30 頁。
趙修復。1982。福建省昆蟲名錄。福建科技出版社。658 頁。
趙欣花、樊力平。2002。對台灣地區的金門馬祖實施檢驗檢疫的幾點思考。口岸衛生控制 7(1): 4- 5。
楊正澤。1997。昆蟲分類與害蟲防治。中華昆蟲特刊第 10 號 昆蟲生態及生物防治研討會專刊: 41- 55。
蔡慧敏。1999。人類活動對島嶼生物多樣性之影響。1999 生物多樣性研討會論文集(林曜松編)：23-39。行政院農業委員會編印，台北市。445 頁。
Chen, C. Y. 1997. Archaeological site surveys in Chinmon Island, Fuchien Province. Journal of National Park. 7: 87- 104 (in Chinese).
Chen, P. Y. 1974. Geology of the Matsu Islands, with a discussion of the igneous activities and crustal movement in the coastal area of Fukien. Bulletin of the Geological Survey of Taiwan 24: 89- 98.
Chiu, S. C. 1958. Bibliography of entomology in Taiwan (1684- 1957). Special Publication No. 1. Published by Taiwan Agricultural Research Institute, Taipei, Taiwan. 246 pp.
Chow, T. K., and T. S. Huang. 1981. On the plant protection problems at Kinmen. NTU Phytopathologist and Entomologist 8: 19- 21 (in Chinese).
Fang, Y. B., and Y. C. Chang. 1990. Studies on the butterflies of Kinmen. Ann. Taiwan Mus. 33: 1- 16 (in Chinese).
Fang, Y. B., P. S. Yang, and Y. M. Ho. 2000. Survey on insect fauna of Kinmen Island. Journal of National Park. 10(1): 128- 143 (in Chinese).
Ho, C. C., H. T. Shih, S. P. Chen, and J. Y. Wong. 2001. Preliminary study of the insect and mite fauna of Kinmen Islands (Quemoy), Fujian.

Formosan Entomol. 21(4): 413 (abstract) (in Chinese).
Ho, C. C., W. H. Chen, H. T. Shih, C. F. Chen, Lai, S. J., and T. T. Wang, 2002. Preliminary study on the mite fauna of agricultural ecosystem in Matsu Islands. Plant Prot. Bull. 44(4): 356-357 (abstract).
Ho, C. C., H. T. Shih, and W. H. Chen. 2003. Eight phytoseiid mites from the Matsu Islands. Plant Prot. Bull. 45 (2): 143- 154.
Hsu, E. L., Y. W. Wu, C. J. Yang, D. T. Wang, and S. J. Fang. 2002. The community composition and density of murine-like animals in the farmlands. Plant Prot. Bull. 44: 67- 74 (in Chinese).
Lien, J. C. 1980. Common damselflies and dragonflies of the Quemoy Island (Odonata; Zygoptera, Anisoptera). Bull. Soc. Entomol. 15: 115- 126.
Lien, J. C., C. C. Lin., M. H. Weng, and C. Chin. 1996a. Biting midges of the genus *Culicoides* (Diptera, Ceratopogonidae) from Kimen Is. (Quemoy). J. Taiwan Mus. 49(2): 117- 135.
Lien, J. C., M. H. Weng, and C. C. Lin. 1996b. Biting midges of the genus *Culicoides* (Diptera, Ceratopogonidae) from Nankan Is. of the Matsu area, with description of two new species. Chinese J. Parasitol. 9: 17-30.
Lien, J. C., C. L. Chung, C. C. Lin, and M. H. Weng. 1997. The mosquitoes of Nankan and Peikan Islands in the Matsu Area, Fuchien Province, Republic of China (Diptera, Culicidae). Chinese J. Parasitol. 10: 75-85.
Lin, F. J., and C. S. Chen. 1999. The name list of Taiwan Diptera. The Taiwan Fauna, No. 1. The Institute of Zoology, Academia Sinica, Taipei, Taiwan. 124pp.
Meng, C. H., and W. Lu. 1997. Insect ecogeography in Guangxi Islands. J. Guangxi Acad. Sci. 13(3): 34- 39 (in Chinese).
Severinghaus, L. L. 2000. The biodiversity of Lanyu forest ecosystem. *In* Chow, Y. S., F. K. Hsieh, S. H. Wu, and W. H. Chou (eds.), pp. 71- 79. Proceedings of the 2000' Cross-strait Symposium on Bio-diversity and Conservation. National Museum of Natural Science, Taichung, Taiwan. 555 pp. (in Chinese).
Shih, H. T., and J. T. Yang. 2002. Three New Records Aphrophoridae (Homoptera) of Kinmen Islands. Polish J. Entomol. 71(2): 91-100.
Shih, H. T., C. C. Ho, and W. J. Wu. 2002a. Chrysomelidae (Coleoptera) from Kinmen. J. Agric. Res. China 51 (3): 45- 55 (in Chinese).
Shih, H. T., C. C. Ho, W. J. Wu, C. F. Chen, S. J. Lay, J. R. Lin, and T. T. Wang. 2002b. Preliminary study of the insect fauna of Machu Islands, Fujian. Plant Prot. Bull. 44(4): 356 (abstract) (in Chinese).
Shih, H. T., C. C. Ho, C. H. Dietrich, W. J. Wu, J. T. Yang, C. J. Yang, and Lee, Y. S. 2003a. Preliminary study on the auchenorrhynchan insects

(Insecta: Homoptera) of agricultural crops in Kinmen Islands. Plant Prot. Bull. 45 (4): 375 (abstract).

Shih, H. T., W. J. Wu, C. C. Ho, and M. Y. Tsai. 2003b. The survey of insect fauna of Kinmen Islands and Matsu Islands, Fujian. Formosan Entomol. 23(4): 396 (abstract) (in Chinese).

Sun, W. K. C. 1968. Biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) from Kinmen (Quemoy). Biological Bulletin of Tunghai University, Taichung, Taiwan 36: 1- 6.

Tsai, J. H., and B. W. Falk. 1993. Viruses and mycoplasmal agent affecting maize in the tropics. *In* Chiu, R. J., Y. Yeh, Y. H. Hsu, C. H. Huang, S. D. Yeh, C. P. Lin, C. A. Chang, C. N. Chen (eds.), pp. 43- 68. Proceedings of the symposium on plant virus and virus-like diseases. Council of Agriculture Plant Protection Series No. 1. 434pp.

Wang, C. L., and M. Y. Chiang. 1998. New record of a fastidious chrysomelid, *Ophraella communa* LeSage (Coleoptera: Chrysomelidae), in Taiwan. Plant Prot. Bull. 40: 185- 188 (in Chinese).

Wu, W. J., C. C. Chen, S. F. Shiao, Y. J. Dong, W. H. Tsai, Y. C. Hsu, S. J. Fang, and H. C. Chou. 2002. Detection of quarantined fruit flies in Taiwan. *In* Wang, S. C., C. C. Ho, C. C. Chen, and W. H. Chen (eds.), pp. 41- 55. Proceedings of the Symposium on Insect Ecology and Fruit Fly Management. The Plant Protection Society of the R.O.C. Special publication New No.4. 129 pp. (in Chinese).

Yang, I. L., and L. Y. Chou. 1982. Transmission of sweet patio witches' broom by *Orosius orientalis* in Taiwan. J. Agric. Res. China 31(2): 169- 172.

A review and the present status of entomological research in Kinmen Islands and Matsu Islands, Fujian

Hsien-Tzung Shih[1], Chyi-Chen Ho[1*], Wen-Jer Wu[2], Jeng-Tze Yang[3], Ming-Yu Tsai[2], Shang-Jen Fang[1], Chun-Jen Yang[4], Dun-Tao Wang[5], Hui-Chuan Chou[6]

[1] Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC
[2] Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan, R.O.C.
[3] Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung 402, Taiwan, R.O.C.
[4] Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine Kinmen County, R.O.C.
[5] Tourism Bureau, Lien Jang County, R.O.C.
[6] Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture, R.O.C.

ABSTRACT

Entomological studies in Kinmen and Matsu Islands are reviewed through a historic examination on those studies of Fujian, Taiwan, and its offshore islands. Information obtained from the survey on insect and mite fauna of Kinmen and Matsu Islands carried by the authors during 2000-2004 are described briefly. Specific names recorded in earlier time are reviewed. Agricultural key pests and their host plants and geographic distribution are also listed in the text. The authors intend to provide information on insect and mite fauna to citizens, plant protectionists, and local government of Kinmen and Matsu Islands for the reference of community education, entomological research, and pest control strategy.

Key words: Kinmen Islands, Matsu Islands, insects, mites